

危险化学品和化学实验室 安全教育读本

- 秦 静 主编
- 包英华 主审



危险化学品和化学实验室 安全教育读本

• 秦 静 主编
• 包英华 主审



化学工业出版社

· 北京 ·

本书根据实验室的具体情况,着重从化学实验室的规范化管理和安全意识建立角度,从危险化学品和化学实验室安全的一般知识入手,系统地介绍了可能危及人员安全的易燃、易爆、有毒或有污染的物质及相关设备的安全使用方法;并推荐紧急事故的应急处置措施。具体包括三章内容:第1章为绪论,概括介绍了危险化学品和化学实验室安全的基本概念及特点;第2章介绍危险化学品安全及规范化使用;第3章介绍化学实验室安全及规范化管理。

本书内容通俗易懂,理论密切联系实际,突出职业教育特点,适合各类各层次职业院校及技师院校学生学习和使用,也可作为教师教学的参考书籍。

图书在版编目(CIP)数据

危险化学品和化学实验室安全教育读本/秦静主编. —北京:化学工业出版社, 2017. 12

ISBN 978-7-122-31251-8

I. ①危… II. ①秦… III. ①化工产品-危险物品管理-安全管理②化学实验-实验室管理-安全管理 IV. ①TQ086.5②O6-37

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 330448 号

责任编辑:张春娥 迟 蕾

装帧设计:刘丽华

责任校对:边 涛

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印 装:三河市延风印装有限公司

710mm×1000mm 1/16 印张8 $\frac{3}{4}$ 彩插2 字数101千字

2018年6月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:26.00 元

版权所有 违者必究

编写人员名单

主 编：秦 静

参编人员：秦 静 史宗海 马利婵

赵士贤 杨未男 蔡夕忠

袁 骥 李椿方

主 审：包英华

《危险化学品和化学实验室安全教育读本》针对职业院校和技师技工学校化学化工、环境保护与检测、制药以及生物、食品等专业，在日常教学过程中会涉及多种危险化学品和实验室课程，从而根据实验室的具体情况，着重从化学实验室的规范化管理和安全意识建立的角度，从危险化学品和实验室安全的一般知识入手，系统地介绍了可能危及人员安全的易燃、易爆、有毒或有污染的物质及相关设备的安全使用方法，以及推荐紧急事故的应急处置措施。由于在化学实验室里，储存摆放着各种各样的化学药品，进行着各种化学试验；在试验过程中要接触一些易燃、易爆、有毒、有害、有腐蚀性的药品，且经常使用水、气、火、电等，潜藏着诸如爆炸、着火、中毒、灼伤、割伤、触电等危险性事故，这些事故会带来严重的人身伤害和财产损失。为了使学生在校学习期间能够安全有效地学习危险化学品和化学实验室安全知识，避免发生安全事故，特此编写此书，重点介绍相关危险化学品和实验室的安全事项。

本书包括三章内容：第1章为绪论，概括介绍了危险化学品和化学实验室安全的基本概念及特点；第2章介绍危险化学品安全及规范化使用；第3章介绍化学实验室安全及规范化管理。各章节分别由北京市工业技师学院环境保护与生物制药系一线教师编写，并由具多年教学经验和实验室管理经验的优秀资深教师主审。在编写过程中，多位编者努力将日常教学中出现的问题进行阐述，希望能给读者一些参考。

本教材内容通俗易懂，理论密切联系实际，突出职业教育特点，适合初学者及技师院校学生学习和使用，也可作为教师教学的参考书籍。

该书在编写过程中也得到了编者所在学校领导的关心和支持，在此表示衷心感谢。限于编者水平所限以及时间仓促，难免有不妥和疏漏之处，恳请广大读者及同行专家不吝指正。

编者

2017年10月

表2-1 危险化学品主标志图案及说明

图标	类别号	标志名	底色	图案	图案颜色	文字颜色
	1	爆炸品	橙红色	爆炸的 炸弹	黑色	黑色
	2	易燃 气体	正红色	火焰	黑色或 白色	黑色或 白色
	2	不燃 气体	绿色	气瓶	黑色或 白色	黑色
	2	有毒 气体	白色	骷髅头和 交叉骨形	黑色	黑色或 白色
	3	易燃 液体	红色	火焰	黑色或 白色	黑色或 白色
	4	易燃 固体	红白相间的 垂直宽条 (红7、白6)	火焰	黑色	黑色

第1章 绪论**001**

- 1.1 危险化学品安全概述 003
 - 1.1.1 危险化学品基本概念 003
 - 1.1.2 危险化学品保存特点及安全重要性 004
- 1.2 化学实验室安全概述 007
 - 1.2.1 化学实验室特点 007
 - 1.2.2 化学实验室安全重要性 008

第2章 危险化学品安全及规范化使用**011**

- 2.1 危险化学品的种类和标志 013
 - 2.1.1 实验室常用危险化学品的分类 013
 - 2.1.2 危险化学品安全标签的辨识 022
- 2.2 常见危险化学品的危害 027
 - 2.2.1 危险化学品的爆炸危害 027
 - 2.2.2 危险化学品的健康危害 034
 - 2.2.3 危险化学品的环境危害 040
- 2.3 危险化学品安全操作注意事项 044
 - 2.3.1 中级工实验过程中常见的危险化学品及其安全注意
事项 044
 - 2.3.2 高级工、技师实验过程中常见的危险化学品及其安
全注意事项 052

3.1 化学实验室规范要求	063
3.2 实验室的布局、安全设施	064
3.2.1 化学分析实验室布局及安全设施	064
3.2.2 仪器分析实验室布局及安全设施	067
3.3 化学实验室人员保护措施	068
3.4 化学实验室安全操作常识	068
3.4.1 中级工常见化学实验的安全操作常识	076
3.4.2 高级工、技师常见化学实验的安全操作常识	078
3.5 化学实验室常见事故举例	079
3.6 化学实验室如何避免灾害及处理方法	082
3.6.1 化学实验室如何避免灾害	083
3.6.2 化学实验室发生灾害时的处理方法程序	084
3.7 化学实验室灾害中的逃生手段	090
3.8 化学实验室急救	090
3.9 离开化学实验室的注意事项	093

附录1 实验室常用化学品危险等级及其危险性质表	097
附录2 剧毒化学品目录	120



第1章

绪 论

1.1

危险化学品安全概述

危险化学品简称危化品，是指具有易燃、易爆、有毒、有害及有腐蚀特性，操作使用不当会对人员、设施环境造成伤害的化学品。在化学实验操作过程中，我们会接触到各种各样的危险化学品，因此对于这类化学品在存储、运输及使用过程中要注意的安全问题的学习显得尤为重要。2016年发生的一起某公司危险品仓库爆炸事故，造成了多人死亡，以及巨额财产的损失。该次事故再一次提醒我们，危险化学品专用仓库应当符合国家标准、行业标准的要求，并设置明显的标志。储存剧毒化学品、易制爆危险化学品的专用仓库，应当按照国家有关规定设置相应的技术防范设施。加强危化品知识普及并建立良好的生产、运输、储存、使用等流通领域刻不容缓。

1.1.1 危险化学品基本概念

危险化学品在不同的场合，叫法或者称呼是不一样的，如在生产、经营、使用场所统称化工产品，一般不单称危险化学品。在运输过程中，包括铁路运输、公路运输、水上运输、航空运输都称为危险货物。在储存环节，一般又称为危险物品或危险品。

《危险化学品安全管理条例》（国务院令 第591号）第三条，条例所称危险化学品，是指具有毒害、腐蚀、爆炸、燃

烧、助燃等性质，对人体、设施、环境具有危害的剧毒化学品和其他化学品。危险化学品目录，由国务院安全生产监督管理部门会同国务院工业和信息化部、公安、环境保护、卫生、质量监督检验检疫、交通运输、铁路、民用航空、农业主管部门，根据化学品危险特性的鉴别和分类标准确定、公布，并适时调整。

以上与国务院令第 344 号《危险化学品安全管理条例》（第三条 本条例所称危险化学品，包括爆炸品、压缩气体和液化气体、易燃液体、易燃固体、自燃物品和遇湿易燃物品、氧化剂和有机过氧化物、有毒品和腐蚀品等）对比：分类已经发生变化。

1.1.2 危险化学品保存特点及安全重要性

化学实验室中，危险化学品的保存可以遵循如下规则。

(1) 余量集中存放，统一管理

实验室化学危险品的存放超量，在现有的实验室是比较普遍的问题，暂时不用的试剂若是处理掉也是一种浪费。在现有教学科研用房比较紧张的情况下，应在危险品存量较多的实验室建立相对集中的公共临时库房，把实验室内不常用的化学危险品集中起来统一管理，可以有效地缓解实验室化学危险品超量存放的问题，保证实验室安全和有足够的空间进行教学和科研实验。

(2) 需特殊条件储存的化学危险品要采取特殊的措施进行储存

金属钠、钾遇水易起火，故须保存在煤油或液体石蜡中，不

能露置于空气中。某些易燃物质如黄磷在空气中能自燃，必须保存在盛水玻璃瓶中，绝不能直接放在金属筒中，以免腐蚀；从水中取出后，立即使用，不得露置空气中过久；用过后必须采取适当方法销毁残余部分，并仔细检查有无散失在桌面或地面上。普通电冰箱不可存放易燃液体，防止因气体挥发，遇电气火花引起燃烧爆炸。因冰箱打火而引发火灾爆炸的事故也时有发生。需低温保存的挥发性易燃液体应使用防爆冰箱。

(3) 性质相抵触的化学危险品要严格分类存放

有些实验室对用过的化学危险品存放随意性较强，这点很容易被实验室人员所忽略，也很容易引发事故，若对有些化学危险品性质不熟悉，可查阅如《化学危险品安全技术丛书》等相关类图书。

(4) 剧毒试剂要特别严格管理

首先要严格执行相应的规章制度，要双人双锁，试剂库房要有详细的出入库记录，做好实验室化学药品入库登记表（见表 1-1），使用者也应做好化学试剂领用登记表（见表 1-2）。

表 1-1 实验室化学药品入库登记表（ 年）

单位：

第 页 共 页

序号	药品名称	药品级别	购置日期	购置数量	总库存量	危险性类别	备注

表 1-2 化学试剂领用登记表

日期	名 称	领用数量	领用人	使用部门	备注

(5) 钢瓶管理

专瓶专用，留有余压、性质相抵触的气瓶不得混存，要远离明火、热源，防止受热，保持阴凉通风，防止日光曝晒。同时要对实验室内或在室外储存的钢瓶进行固定，或将钢瓶储存在专用的钢瓶柜内。易燃及有毒气体钢瓶需在室外阴凉通风处存放。

化学品已成为人类生产和生活不可缺少的一部分。随着人类生产和生活的不断发展及提高，人类使用化学品的品种、数量在迅速地增加。目前世界上所发现的化学品已超过 1000 余万种，日常使用的有 700 余万种，世界化学品的年总产值已达到 1 万亿美元左右。随着科学技术的进步，每年还将有千余种化学品问世。化学品的生产和消费确实在一定程度上改善了人们的生活，但是不少化学品其固有的易燃、易爆、有毒、有害的危险特性也给人类生存带来了一定的威胁。在化学品的生产、经营、储存、运输、使用以及废弃物处置的过程中，由于对危险化学品的管理、防护不当，会损害人体健康，造成财产毁损、生态环境污染。

如何最大限度地加强化学品的管理，保障危险化学品在生产、经营、储存、运输、使用以及废弃物处置过程中的安全性，降低

其危害、污染的风险已引起世界各国的高度重视。

1.2

化学实验室安全概述

在化学实验室中，储存摆放着各种各样的化学药品，进行着各种化学试验。在试验过程中要接触一些易燃、易爆、有毒、有害、有腐蚀性的药品，且经常使用水、气、火、电等，潜藏着诸如爆炸、着火、中毒、灼伤、割伤、触电等危险性事故，这些事故的发生常会给人们带来严重的人身伤害和财产损失。如果人们掌握了相关的实验室安全知识以及事故发生时的应急处理措施，就能够正确、安全地使用化学药品及实验器械，从而可以减少和避免实验室中安全事故的发生，即使在发生紧急事故时，也能够不慌不乱，把伤害和损失减小到最低程度。化学实验常常伴随着危险，无论怎样简单的实验，都不能粗心大意。在做化学试验时，必须端正态度，认真细致地做好每一项必需的工作，则会有效地避免许多事故的发生。

1.2.1 化学实验室特点

与普通的高级中学不同，职业院校和技工类院校实验室分布较广，实验设备种类多且更为精密，各类基础设施也更加完善，使用更加频繁，从而使得存在的安全隐患也更大。然而与此相对应的是，实验室的各类配套软件设施还达不到要求，实验操作课老师专业能力差距较大，对各类仪器使用不够熟练，对试剂的性

质了解得不够透彻；实验室管理人员的管理水平和专业知识不均衡，造成对新设备的了解不足，从而埋下了安全隐患；再加上学生多是初中毕业生，存在专业基础不够扎实，性格又活泼好动，管理难度比较大；此外，也有部分学校的许多药品或设备由于受资金限制没有及时得到更新，导致部分化学药品过期，一些设备也缺乏应有的维护，以上这些原因都为实验室安全管理埋下了隐患。

1.2.2 化学实验室安全重要性

实验室是教学、科研的重要实践场地，实验室的安全是实验工作正常进行的基本保证。随着实验室规模的不断扩大，功能逐步提升，教学、科研任务越来越繁重，参与实验室工作的人员越来越多，接触有毒、有害、有污染的物质越来越频繁，实验室的安全与环境问题也日渐显现。

化学实验室往往使用大量的化学试剂，化学危险品的安全管理至关重要。这方面的管理具体涉及以下事项。

(1) 化学危险品的储存 危险化学品储存场所应符合国家有关规定，储存场所必须安装通风装置。根据化学危险品的种类、性能，对性质相抵触的化学危险品要严格分类存放；对易燃、易爆、剧毒、致病微生物、麻醉品和放射性物质等危险品，要按规定设专用库房，做到专室专柜储存，并指定专人、双人双锁妥善保管；根据储存仓库条件安装自动监测和火灾报警系统，配备相应的消防设备，安装防盗装置加以监控。

(2) 化学危险品的安全使用 使用人员应对所涉及的每一种化学危险品的化学特性、危险特性、防范措施等有清楚的认识。使用易挥发、易燃、易爆、有毒危险化学品时，应采取必要的安